

**TEMPERATURE DETECTION DEVICE****Publication number:** JP2001228033**Publication date:** 2001-08-24**Inventor:** KUSUMOTO YASUHIRO**Applicant:** FUJI XEROX CO LTD**Classification:**

**- international:** G01K13/08; C08J9/40; G03G15/20; G01K13/00;  
C08J9/00; G03G15/20; (IPC1-7): G01K13/08; C08J9/40;  
G03G15/20; C08L27/12

**- European:****Application number:** JP20000034880 20000214**Priority number(s):** JP20000034880 20000214

Report a data error here

**Abstract of JP2001228033**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a temperature detection device having high performance, that stably, accurately, and quickly detects the surface temperature of a measured object for temperature such as a fixed roller for a long term use, without deteriorating due to from friction and wear between a temperature element and the fixed roller, deterioration in image quality, and deterioration of release property with the fixed roller. **SOLUTION:** In the temperature detection device that detects the surface temperature of the measured object for temperature, the exterior surface of a contacting part contacting with the measured object is coated by a composite, which a fluorine porous member is impregnated with silicone rubber. Modes of that friction coefficient of the complex with the measured object is 0.8 or smaller, hardness of the complex measured by a microhardness tester is 1.5 or smaller, the thickness of the complex is 160  $\mu\text{m}$  or smaller, and the gradient material making the share of a fluorine porous member higher than one of the silicone rubber as the complex approaches, are preferable.

---

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2001-228033  
(P2001-228033A)

(43)公開日 平成13年8月24日(2001.8.24)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マコ-ド(参考)
G 0 1 K 13/08		G 0 1 K 13/08	B 2 H 0 3 3
C 0 8 J 9/40	C E W	C 0 8 J 9/40	C E W 4 F 0 7 4
G 0 3 G 15/20	1 0 9	G 0 3 G 15/20	1 0 9
// C 0 8 L 27:12		C 0 8 L 27:12	

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 11 頁)

(21)出願番号 特願2000-34880(P2000-34880)

(22)出願日 平成12年2月14日(2000.2.14)

(71)出願人 000005496  
富士ゼロックス株式会社  
東京都港区赤坂二丁目17番22号  
(72)発明者 楠本 保浩  
神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロ  
ックス株式会社内  
(74)代理人 100079049  
弁理士 中島 淳 (外3名)  
Fターム(参考) 2H033 AA09 BA31 BB05 BB15 BB30  
CA02 CA07 CA19  
4F074 AA38 AA39 CA02 CA03 CA52  
CC02Y CE15 CE45 CE66  
CE98 DA59

(54)【発明の名称】 温度検知装置

(57)【要約】

【課題】 長期的な使用においても、温度検出素子と定着ローラとの摩擦摩耗に起因する、画質の劣化、定着ローラの離型性の劣化等を生ずることなく、定着ローラ等の被温度測定物の表面温度を安定にかつ正確に、しかも迅速に検知することができる高性能な温度検知装置を提供する。

【解決手段】 被温度測定物の表面温度を検知する温度検知装置であって、該被温度測定物との接触部の外表面がフッ素系多孔質部材にシリコーンゴムを含浸させた複合体で被覆されていることを特徴とする温度検知装置である。複合体の被温度測定物との摩擦係数が0.8以下である態様、複合体の微小硬度計で測定した硬度が1.5以下である態様、複合体の厚みが160μm以下である態様、複合体が、表面に近づく程、シリコーンゴムよりもフッ素系多孔質部材の存在割合が高い傾斜材料である態様、などが好ましい。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 被温度測定物の表面温度を検知する温度検知装置であって、該被温度測定物との接触部の外表面が、フッ素系多孔質部材にシリコンゴムを含浸させた複合体で被覆されていることを特徴とする温度検知装置。

【請求項2】 フッ素系多孔質部材が、ポリテトラフルオロエチレン、テトラフルオロエチレン-パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体及びテトラフルオロエチレン-ヘキサフルオロプロピレン-パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体から選択される少なくとも1種を延伸成型してなるフィルムである請求項1に記載の温度検知装置。

【請求項3】 フッ素系多孔質部材が、ポリテトラフルオロエチレン、テトラフルオロエチレン-パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体及びテトラフルオロエチレン-ヘキサフルオロプロピレン-パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体から選択される少なくとも1種を焼結してなるフィルムである請求項1に記載の温度検知装置。

【請求項4】 複合体の被温度測定物との摩擦係数が0.8以下である請求項1から3のいずれかに記載の温度検知装置。

【請求項5】 複合体の微小硬度計で測定した硬度が1.5以下である請求項1から4のいずれかに記載の温度検知装置。

【請求項6】 複合体の厚みが160 $\mu$ m以下である請求項1から5のいずれかに記載の温度検知装置。

【請求項7】 複合体が、表面に近づく程、シリコンゴムよりもフッ素系多孔質部材の存在割合が高い傾斜材料である請求項1から6のいずれかに記載の温度検知装置。

【請求項8】 複合体が、低温加硫型の耐熱性シリコンゴム接着剤により温度検知素子本体に接着された請求項1から7のいずれかに記載の温度検知装置。

【請求項9】 温度検知素子本体が貫通孔が形成された板状であり、複合体が、折り曲げられて該温度検知素子本体の両方の表面に当接されかつ低温加硫型の耐熱性シリコンゴム接着剤により該温度検知素子本体に接着された請求項1から7のいずれかに記載の温度検知装置。

【請求項10】 被温度測定物の表面が、ポリテトラフルオロエチレン、テトラフルオロエチレン-パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体及びテトラフルオロエチレン-ヘキサフルオロプロピレン-パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体から選択される少なくとも1種で形成された請求項1から9のいずれかに記載の温度検知装置。

【請求項11】 被温度測定物が、潤滑剤が供給されないで動く動体である請求項1から10のいずれかに記載の温度検知装置。

【請求項12】 被温度測定物が回転ロールである請求項1から11のいずれかに記載の温度検知装置。

【請求項13】 フィルムの配向方向が被温度測定物の動く方向と平行に配置されて用いられる請求項11又は12に記載の温度検知装置。

【請求項14】 被温度測定物との接触荷重の線圧が1~10g/mmで用いられる請求項1から13のいずれかに記載の温度検知装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、温度検知装置に関し、更に詳しくは、電子写真複写機等における定着ローラなどの表面温度を検知する温度検知装置に関する。

【0002】

【従来の技術】複写機においては、例えば内部にヒータを備えた定着ローラを用いて、複写紙上に転写されたトナーの定着を行っている。この定着の際、前記複写紙が前記定着ローラと圧接した状態で加熱されることにより、前記複写紙上に転写されたトナーが該複写紙に融着し、該複写紙上にトナー像が定着される。前記定着ローラは、その表面温度が一定の高温に保たれていなければならないので、通常、温度検知装置によりその表面温度が常に検知されており、検知した温度の高低に応じて該定着ローラ内のヒータの作動が制御されている。

【0003】ところで、従来の温度検知装置は、例えば、サーミスタ等の温度検知素子と弾性材とを耐熱テープ（粘着ポリイミドテープ又はテフロンテープ）で被覆してなる。この温度検知装置は、金属薄板による押圧力を受けながら温度検知素子が耐熱テープを介して定着ローラに接し、この状態で定着ローラの表面温度を検知している。しかし、この温度検知装置の場合、初期的には問題は生じないが、長期的に使用していると、耐熱テープと定着ローラとの摩擦により両者が摩耗し、定着ローラの離型層が摩滅してしまう。その結果、離型性の低下を招いたり、定着された画像に筋状の画質欠陥を引き起こしていた。

【0004】一方、インクジェットプリンターにおいては、用紙上に形成させたインク画像を乾燥させ、用紙上に定着させるための補助加熱ローラの表面の温度検知にも、前記温度検知装置と同様の構造のものが用いられている。しかし、この場合も前記同様の問題が生じ得る。

【0005】従来においては、上述の問題を回避するため、白黒複写機においては、定着ローラの離型層に金属粒子等を添加して、該離型層自体の機械的強度を向上させていた。一方、近年のフルカラー複写機においては、高画質な画像を得るため、上記白黒複写機におけるような定着ローラの離型層に機械的強度を向上させる方法を行うことができないが、離型剤を比較的多く用いることにより（ $8 \times 10^{-3} \sim 1.3 \times 10^{-1} \mu\text{l}/\text{cm}^2$ ）、温度検知装置と定着ローラとの摩擦力を小さくすること

ができる。その結果、長期的な使用における両者の摩擦の問題は生じない。他方、インクジェットプリンターの補助加熱乾燥ローラにもわずかにオイルを供給するか、あるいはその保証する期間（プリント量：枚数）を制約して使用することもできる。

【0006】しかしながら、近年では、前記離型剤は、OHPの画質の問題や環境問題等により、極めて少量のみ使用するか、あるいは全く使用しない傾向にある。このため、特にフルカラー複写機における定着装置の加熱ローラ表面は離型性能を確保するために、その表面材料には充填剤をいれることは不可能であり、いわゆるビュアなフッ素樹脂材料を用いることとなる。その結果、定着ローラの摩擦は発生し易くなり、画像欠陥、短寿命を招くこととなる。

【0007】そこで、特開平4-134389号公報においては、温度検知素子の両端に回転部材である「ころ」を設置し、これを定着ローラ表面に当接従動させ、温度検知素子は定着ローラに近接設置させて、上述の摩擦に起因する問題を解決する旨が提案されている。しかし、この場合、温度検出装置が複雑化、大型化し、メンテナンス上や設置上の問題がある上、前記温度検知素子は前記定着ローラに近接設置されるに過ぎないために温度検出に遅れが生じたり、真の温度を検出できない等の問題もある。

【0008】一方、特開平5-150686号公報においては、温度検知素子であるサーミスタのみを用い、これを定着ローラに当接させることにより、上述の摩擦に起因する問題を解決する旨が提案されている。しかし、この場合、前記定着ローラとの当接面積乃至当接力を小さくしただけであり、本質的には、上述の摩擦に起因する問題を解決することはできない。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、前記従来における諸問題を解決し、以下の目的を達成することを課題とする。即ち、本発明は、長期的な使用においても、温度検出素子と定着ローラとの摩擦摩擦に起因する、画質の劣化、定着ローラの離型性の劣化等を生ずることなく、定着ローラ等の被温度測定物の表面温度を安定にかつ正確に、しかも迅速に検知することができる高性能な温度検知装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するための手段は、以下の通りである。即ち、

<1> 被温度測定物の表面温度を検知する温度検知装置であって、該被温度測定物との接触部の外表面が、フッ素系多孔質部材にシリコンゴムを含浸させた複合体で被覆されていることを特徴とする温度検知装置である。

<2> フッ素系多孔質部材が、ポリテトラフルオロエチレン、テトラフルオロエチレン-パーフルオロアルキ

ルビニルエーテル共重合体及びテトラフルオロエチレン-ヘキサフルオロプロピレン-パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体から選択される少なくとも1種を延伸成型してなるフィルムである前記<1>に記載の温度検知装置である。

<3> フッ素系多孔質部材が、ポリテトラフルオロエチレン、テトラフルオロエチレン-パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体及びテトラフルオロエチレン-ヘキサフルオロプロピレン-パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体から選択される少なくとも1種を焼結してなるフィルムである前記<1>に記載の温度検知装置である。

<4> 複合体の被温度測定物との摩擦係数が0.8以下である前記<1>から<3>のいずれかに記載の温度検知装置である。

<5> 複合体の微小硬度計で測定した硬度が1.5以下である前記<1>から<4>のいずれかに記載の温度検知装置である。

<6> 複合体の厚みが160 $\mu$ m以下である前記<1>から<5>のいずれかに記載の温度検知装置である。

<7> 複合体が、表面に近づく程、シリコンゴムよりもフッ素系多孔質部材の存在割合が高い傾斜材料である前記<1>から<6>のいずれかに記載の温度検知装置である。

<8> 複合体が、低温加硫型の耐熱性シリコンゴム接着剤により温度検知素子本体に接着された前記<1>から<7>のいずれかに記載の温度検知装置である。

<9> 温度検知素子本体が貫通孔が形成された板状であり、複合体が、折り曲げられて該温度検知素子本体の両方の表面に当接されかつ低温加硫型の耐熱性シリコンゴム接着剤により該温度検知素子本体に接着された前記<1>から<7>のいずれかに記載の温度検知装置である。

<10> 被温度測定物の表面が、ポリテトラフルオロエチレン、テトラフルオロエチレン-パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体及びテトラフルオロエチレン-ヘキサフルオロプロピレン-パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体から選択される少なくとも1種で形成された前記<1>から<9>のいずれかに記載の温度検知装置である。

<11> 被温度測定物が、潤滑剤が供給されないで動く動体である前記<1>から<10>のいずれかに記載の温度検知装置である。

<12> 被温度測定物が回転ロールである前記<1>から<11>のいずれかに記載の温度検知装置である。

<13> フィルムの配向方向が被温度測定物の動く方向と平行に配置されて用いられる前記<11>又は<12>に記載の温度検知装置である。

<14> 被温度測定物との接触荷重の線圧が1~10g/mmで用いられる前記<1>から<13>のいずれ

かに記載の温度検知装置である。

#### 【0011】

【発明の実施の形態】本発明の温度検知装置は、少なくとも被温度測定物と接触する接触部を有してなり、通常、温度検知素子本体と前記接触部とを有してなり、更に必要に応じて適宜選択したその他の部材を有してなる。

【0012】前記接触部は、温度検知素子と、必要に応じて選択した弾性材とを有してなり、その外表面がフッ素系多孔質部材にシリコンゴムを含浸させた複合体で被覆されている。前記接触部の形状、構造、大きさ等については、特に制限はなく、被温度測定物の形状、構造、大きさ等に応じて適宜することができる。

【0013】前記接触部における前記複合体は、前記温度検知素子本体に接着され、その結果、該温度検知素子本体と該接触部とが一体化される。このとき、耐熱性、耐久性、接着性等の点で、前記複合体は、低温加硫型の耐熱性シリコンゴム接着剤により前記温度検知素子本体に接着されるのが好ましく、更に、前記複合体がフィルム乃至シートであり、前記温度検知素子本体が貫通孔が形成された板状である場合には、耐久性、接着性等に特に優れる点で、前記複合体が、折り曲げられて前記温度検知素子本体の両方の表面に当接されかつ低温加硫型の耐熱性シリコンゴム接着剤により該温度検知素子本体に接着されているのがより好ましい。

#### 【0014】—温度検知素子—

前記温度検知素子としては、特に制限はなく、サーミスタ、熱電対等の公知のものの中から適宜選択することができる。

#### 【0015】—複合体—

前記複合体は、フッ素系多孔質部材にシリコンゴムを含浸させてなる。フッ素系としたのは、前記被温度測定物が電子写真複写機等における定着装置である場合、該定着装置は高温（約250℃）に晒される状況にあるので、これと当接する該複合体には特に耐熱性に優れることが要求され、また、溶融したトナーが定着装置に僅かに転移（オフセット）するので、これと当接する該複合体には該トナーに対する離型性に優れることが特に要求されるからである。多孔質部材としたのは、それ自体は硬いフッ素系樹脂の部材を多孔質化させることによって軟質化させるためである。その結果、該複合体が、前記被温度測定物（定着ローラ、乾燥用補助ローラ等）の表面よりも柔らかくすることができ、この場合、該複合体の表面の摩耗損失が効果的に抑制されるからである。

【0016】前記フッ素系多孔質部材に前記シリコンゴムを含浸させたのは、該フッ素系多孔質部材における空隙部分への溶融したオフセットトナーの埋まり（染み込み）を阻止するためである。そして、前記空隙部分へ埋まった（染み込んだ）オフセットトナーが更にオフセットトナーと累積的に結着し、該オフセットトナーが該

フッ素系多孔質部材の表面に堆積することにより、温度応答性の冗長化を招き、定着ローラ等の表面の傷・摩耗等を引き起こし、定着画像に重大な画質欠陥を引き起こす、ことを防止するためである。また、前記シリコンゴムとしたのは、該シリコンゴムは一般に離型性、耐熱性に優れるからである。

#### 【0017】—フッ素系多孔質部材—

前記フッ素系多孔質部材の素材としては、耐熱性、耐久性に優れた素材であれば特に制限はないが、例えば、ポリテトラフルオロエチレン、ポリクロロトリフルオロエチレン、テトラフルオロエチレン—ヘキサフルオロプロピレン共重合体、テトラフルオロエチレン—エチレン共重合体、テトラフルオロエチレン—パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体、テトラフルオロエチレン—ヘキサフルオロプロピレン—パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体、などが挙げられる。

【0018】これらは、1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。これらの中でも、耐熱性、耐久性、加工性、離型性等に優れる点で、ポリテトラフルオロエチレン、テトラフルオロエチレン—パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体及びテトラフルオロエチレン—ヘキサフルオロプロピレン—パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体から選択される少なくとも1種が好ましい。

【0019】前記フッ素系多孔質部材の形態としては、特に制限はないが、例えば、フィルム乃至シートなどが好適に挙げられる。前記フッ素系多孔質部材の厚みとしては、160μm以下（厚くとも160μm）であり、100μm以下（厚くとも100μm）が好ましい。前記厚みが、160μmを超えると熱応答性が劣ることがある一方、160μm以下であるとそのようなことがなく、更に100μm以下であると、応答速度に優れる点で好ましい。

【0020】前記フッ素系多孔質部材をフィルムとして得るには、上述の素材による樹脂フィルム（穴無し）として得たものを延伸成型法によりポーラス化する方法、上述の素材による樹脂粒子を焼結させる焼結法、などが挙げられる。なお、前者により、延伸成型してなるフィルムが得られ、後者により、焼結してなるフィルムが得られる。なお、前記延伸成型法の場合、一軸延伸であってもよいし、二軸延伸であってもよい。

#### 【0021】—シリコンゴム—

前記シリコンゴムとしては、特に制限はなく、目的に応じて公知のものを選択することができるが、例えば、ミラブル型シリコンゴム、液状シリコンゴム、変性シリコンゴム、などが挙げられる。

【0022】前記ミラブル型シリコンゴムとしては、有機過酸化物架橋、付加反応架橋等によるU-タイプのものであってもよいし、有機過酸化物架橋によるダイレクティブタイプのものであってもよく、具体的に

は、ジメチルシリコーンゴム、メチルビニルシリコーンゴム、メチルフェニルビニルシリコーンゴム、フロロシリコーンゴムなどが挙げられる。

【0023】前記液状シリコーンゴムとしては、例えば、付加反応架橋による一液型ＬＴＶ又は二液型ＬＴＶ、脱酢酸縮合架橋、脱オキシム縮合架橋、脱アルコール縮合架橋、脱アセトン縮合架橋、脱アミン縮合架橋、脱アミド縮合架橋等による一液型ＲＴＶ、脱アルコール縮合架橋、脱水素縮合架橋、脱水縮合架橋、脱ヒドロキシアミン縮合架橋、付加反応架橋等による二液型ＲＴＶ、などが挙げられる。

【0024】前記変性シリコーンゴムとしては、例えば、シリコーン変性ＥＰＤＭゴム、シリコーン変性過酸化物加硫型アクリルゴム、液状有機ポリマーＲＴＶゴム、などが挙げられる。

【0025】本発明においては、前記シリコーンゴムを１種単独で使用してもよいし、２種以上を併用してもよく、市販品を好適に使用することができる。

【0026】前記シリコーンゴムは、均一に存在し分布していてもよいし、不均一に存在し分布していてもよいが、前記複合体の表面における高離型性と低摩擦係数とを達成する観点からは、前記複合体の表面（露出表面）にはその存在割合が前記フッ素系多孔質部材よりも低くなっていることが好ましく、前記複合体の表面（露出表面）に近づく程、シリコーンゴムの存在割合が徐々に低くなっていることがより好ましい。このより好ましい態様の場合の前記複合体は、その表面（露出表面）に近づく程、前記フッ素系多孔質部材の存在割合が徐々に高くなる傾斜材料である。

【0027】この好ましい乃至より好ましい態様の前記複合体は、例えば、前記フッ素系多孔質部材に、低温加硫型のシリコーンゴムを表面に塗布した後、二枚の掻き板でしごき、その後、１対の加圧されたローラ間に該フッ素系多孔質部材を挿通させて適当なシリコーンゴムの量に調節し、これを室温で（例えば２４時間程度）放置することにより作製することができる。また、該複合体は、前記フッ素系多孔質部材に前記シリコーンゴムを塗布した後、これを遠心させることにより該シリコーンゴムの該フッ素系多孔質部材における存在割合を傾斜させ、その後、該シリコーンゴムを硬化させることにより作製することができる。

【0028】前記複合体の前記被温度測定物との摩擦係数としては、０．８以下が好ましく、０．１～０．８がより好ましく、０．１～０．６が特に好ましい。前記摩擦係数が０．８を超えると、前記被温度測定物の表面の摩擦が顕著になる傾向があり、該被温度測定物が画像形成装置における定着ローラ等である場合には画像劣化が生じることがあるので、好ましくない。

【0029】前記複合体の微小硬度計で測定した硬度としては、１．５以下であることが好ましく、０．２～

１．５であることが好ましい。前記硬度が１．５を超えると、前記被温度測定物の表面の摩擦が顕著になる傾向があり、該被温度測定物が画像形成装置における定着ローラ等である場合には画像劣化が生じることがあるので、好ましくない。なお、前記硬度は、島津製作所製ダイナミック超微小硬度計で測定した値である。

【0030】前記被温度測定物としては、特に制限はなく、静止した静体のみならず動く動体も好適であり、該動体としては、例えば、定着ローラ等の回転ローラ、感光体、インクジェットプリンターにおけるインク乾燥用ローラなどの回転体、などが挙げられる。本発明の温度検知装置は、潤滑剤が供給されないで動く動体に適用した場合であっても、前記本発明の目的を達成することができる。

【0031】前記被温度測定物としては、その表面が、ポリテトラフルオロエチレン、テトラフルオロエチレンパーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体及びテトラフルオロエチレンヘキサフルオロプロピレンパーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体から選択される少なくとも１種で形成されているのが好ましい。前記被温度測定物が、前記定着ローラ等の回転ローラである場合、その表面は一般に、テトラフルオロエチレンパーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体（ＰＦＡ）で形成されている。

【0032】前記温度検知装置は、前記被温度測定物の摩擦の点で、前記被温度測定物との接触荷重の線圧が１～１０ｇ／ｍｍで用いられるのが好ましく、１～７ｇ／ｍｍで用いられるのがより好ましい。

【0033】前記被温度測定物との接触荷重の線圧が、１ｇ／ｍｍ未満であると、前記被温度測定物が前記定着ローラ等である場合には、前記オフセットトナーが該温度検知装置における前記接触部以外に堆積し、長期的にはその堆積したオフセットトナーに対しての抗力が足りなくなり、その結果、該温度検知装置自体が該被温度測定物から離れてしまう、いわゆる浮きの問題が発生することがあり、この浮きが発生すると温度応答性が悪くなる点で好ましくない。一方、１０ｇ／ｍｍを超えると、前記被温度測定物との間の摩擦力が増大し、その結果、双方の摩擦が多くなり、重大な画質欠陥、定着ローラにおける離型層の剥がれ等により、トナーに対する離型性が低下することがある点で好ましくない。

【0034】前記温度検知装置は、前記複合体がフィルムであり、前記被温度測定物が前記動体である場合には、該フィルムの配向方向が前記被温度測定物の動く方向と平行に配置されて用いられるのが好ましい。このようにして温度検知装置を用いると、前記被温度測定物が前記定着ローラである場合、該定着ローラ表面のオフセットトナーが該温度検知装置に付着するのが抑制される点で好ましい。なお、前記フィルムの配向方向は、該フィルムが一軸延伸で形成された場合には該延伸方向に相

当する。

#### 【0035】

【実施例】以下に本発明の温度検知装置の実施例を説明するが、本発明は、これらの実施例に何ら限定されるものではない。図1は、本発明の温度検知装置の第一の実施例を示す概略説明図である。

【0036】図1に示す温度検知装置10は、前記被温度測定物である定着ローラ1との接触部の外表面が複合体11で被覆されている。

【0037】定着ローラ1は、内部にヒータランプ2を備え、芯金3上に弾性層4と離型層5とをこの順に有してなる。定着ローラ1は、表面に弾性層7が形成された加圧ローラ6に当接されている。この当接部（ニップ部）に、トナー9による現像像が形成された用紙8が搬送され、通過することにより、トナー9が用紙8に定着される。

【0038】なお、定着ローラ1及び加圧ローラ6による定着は、オイルレスのプロセスである。トナー9は、富士ゼロックス社製Docucentre450(白黒)を用いた。定着ローラ1における、ヒータランプ2は、600Wのハロゲンランプである。このハロゲンランプの発光により、定着ローラ1が加熱されることとなる。芯金3は、アルミニウム製であり、直径が50mmであり、厚みが7mmである。弾性層4は、シリコンゴムであり、厚みが3mmであり、硬度が40度(JIS-K4301)である。離型層5は、テトラフルオロエチレン-パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体(PFA)であり、厚みが30μmである。一方、加圧ローラ6における弾性層7は、直径が50mmであり、厚みが7mmであるアルミニウム製芯金上に形成した、厚みが1.5mmであり、硬度が40度であるシリコンゴムである。

【0039】定着速度は160(mm/s)とし、温度コントローラ(図示せず)で160℃に維持し、毎分36枚のスピードで、未定着のトナー9が付着した用紙8であるJ紙(富士ゼロックス社製、A4縦)を、定着ローラ1と加圧ローラ6との当接部（ニップ部）に挿通させた。

【0040】複合体11は、ポリテトラフルオロエチレンを二軸延伸成形して多孔質化したジャパン・ゴアテックス社製GTシートを前記フッ素系多孔質部材として用い、このGTシートに低温加硫型のシリコンゴム(信越シリコン社製、室温加硫型液状シリコンゴムKE45)を塗布し、二枚の掻き板でしごいた後、これを1対の加圧されたローラ間に挿通させ、シリコンゴム量を適当量に調整し、室温で24時間放置することにより、該フッ素系多孔質部材にシリコンゴムを含浸させたものである。複合体11においては、前記掻き板でしごいた表面に近づく程、前記シリコンゴムの存在割合が低く、前記フッ素系多孔質部材の存在割合が高くなっ

ている。複合体11の厚みは、50μmである。

【0041】複合体11は、前記耐熱性シリコンゴム接着剤(信越シリコン社製、室温硬化型液状シリコンゴム)を薄く塗布された温度検知装置本体12であるステンレス製の金属薄板に、押し当てられ1日放置されて接着された。

【0042】複合体11が接着された側とは反対側の前記金属薄板には、前記温度検知素子としてのK型熱電対(図示せず)が支持されている。前記温度検知素子にはリード線(図示せず)が接続されており、このリード線により前記温度検知素子の測定データが電気信号としてコンピュータ等の分析器に伝達される。その結果、前記被温度測定物である定着ローラ1の表面温度を検知することができる。

【0043】定着ローラ1の表面に当接させた本発明の温度検知装置1と、温度検知装置1における複合体11をポリテトラフルオロエチレン(PTFE)製テープ(住友3M社製)に代えた従来の温度検知装置とについて、以下の比較実験を行った。

【0044】(実験1)定着ローラ1との接触荷重の線圧をそれぞれ、0.5、0.8、1.0、3.0、5.0、7.0、10.0、12.0(g/mm)に調節したものを、定着ローラ1の軸方向に並べて連続的に用紙を挿通させた。用紙に形成したトナー画像には、文字部、ベタ画像部、ハーフトーン部が含まれるようにし、各温度検知装置に均等に当接するようにした。前記用紙の挿通枚数に対して、定着ローラ1の表面の摩耗量及びその時点での定着画像の欠陥状態を目視にて観察した。

【0045】なお、ここでは、前記用紙の挿通枚数は、定着ローラ1の長期保証時間を用紙の挿通枚数で代用するのが常であるが、これを200,000(枚)とした。また、摩耗量は、加熱ローラの離型層の厚みの半分である15μmが機械的強度を維持できるものと考え、これを目標値とした。前記定着画像の欠陥状態の評価は、単位面積当たりのトナー重量を2mg/cm<sup>2</sup>にしたベタ画像でかつ表面の平滑なコート紙で定着させ評価した。

【0046】前記摩耗量の結果を図2に、前記定着画像の欠陥状態の評価結果を表1に、それぞれ示した。なお、表1の評価結果欄における「/」の、左側に示す結果は、本発明の温度検知装置の結果を示し、右側に示す結果は、従来の温度検知装置の結果を示している。本発明及び従来の温度検知装置ともに、前記接触荷重の線圧が0.8g/mm以下では、50,000枚を超えたあたりから、オフセットしたトナーの堆積に起因する「浮き」の問題が発生した。なお、その時点で試験評価は中止した。この浮きは、他の接触荷重の線圧の時にも起こるのであるが、その浮こうとする力に打ち勝ち、「浮き」の問題は発生しなかった。このため、前記接触荷重の線圧の好ましい最低値は、1g/mm程度であると考えられる。従来の温度検知装置における前記PTFEテープの場

合、前記接触荷重の線圧が1 g/mmである時の摩耗量は、挿通200,000枚で20  $\mu$ m程度であり、この時、前記本発明の温度検知装置における複合体11の接触荷重の線圧が12 g/mmである場合とほぼ同等であることがわかる。

【0047】前記定着画質の欠陥状態については、本発明の温度検知装置における複合体11の場合には、前記接触荷重の線圧が7 g/mm以下である時、200,000枚挿通の時点でもほとんど問題がないのに対し、従来の温度検知装置におけるPTFEテープの場合には、3 g/mmであっても8,000枚挿通の時点ではっきりと摩耗による画質欠陥が確認された。また、複合体11の場合、前記

接触荷重の線圧が10 g/mmである時、200,000枚挿通後であっても、PTFEテープの場合における、前記接触荷重の線圧が3 g/mmである時、80,000（枚）挿通させた結果よりも画質欠陥のレベルは良好であった。したがって、従来の温度検知装置におけるPTFEテープよりも、本発明の温度検知装置における複合体11の方が性能に優れ、その接触荷重の線圧の推奨範囲としては1～10 g/mmが好ましく、1～7 g/mmがより好ましいと考えられる。

【0048】

【表1】

	0.5(g/mm)	0.8	1	3	5	7	10	12
1000(枚)	O/O	O/O	O/O	O/O	O/O	O/Δ	O/Δ	O/Δ
5000	O/O	O/O	O/O	O/O	O/Δ	O/Δ	O/x	O/x
10000	O/O	O/O	O/O	O/Δ	O/Δ	O/Δ	O/x	O/x
20000	O/O	O/O	O/O	O/Δ	O/Δ	O/x	O/x	O/x
50000	*/*	*/*	O/O	O/Δ	O/x	O/x	O/x	O/x
80000	*/*	*/*	O/Δ	O/x	O/x	O/x	O/x	O/x
100000	*/*	*/*	O/Δ	O/x	O/x	O/x	O/x	O/x
120000	*/*	*/*	O/Δ	O/x	O/x	O/x	O/x	Δ/x
150000	*/*	*/*	O/x	O/x	O/x	O/x	O/x	Δ/x
180000	*/*	*/*	O/x	O/x	O/x	O/x	O/x	x/x
200000	*/*	*/*	O/x	O/x	O/x	O/x	Δ/x	x/x

複合材/PTFE

O: 画質に影響がない

Δ: よく観察すれば画質に影響がでている

x: 一見して画質に影響しているのがわかる

\*: 浮きが発生

【0049】（実験2）複合体11の摩擦係数に対する摩耗量の変化を以下のようにして調べた。即ち、複合体11におけるシリコンゴムの含浸量を変化させて摩擦係数を変化させた。前記実験1と同様にして10,000枚まで挿通させ、1,000枚毎の摩耗量の変化を調べ、摩耗率（単位： $\mu$ m/1000枚）を測定した。そして、定着ローラ1の摩耗量と、定着画質の欠陥状態とを、200,000枚まで用紙を挿通させて評価した。前記摩耗量の結果を図3に、前記定着画像の欠陥状態の評価結果を表2に、それぞれ示した。なお、この時の摩擦係数は、被温度測定物である定着ローラ1の表面のPPAに対する動摩擦係数である。また、複合体11におけるフッ素系多孔質部材の延伸状態は一定のものとして試験を行った。ここで、最も摩擦係数を小さくしたのものとして、従来品であるPTFEテープを用いた。なお、前記接触荷重の線圧は5 g/mmとした。

【0050】図3及び表2に示すように、接触部に多少でもシリコンゴムが含浸されていれば該接触部は柔らかくなり、その結果、摩耗量、画質欠陥ともに良好になることが明らかである。しかし、別の試験から、前記フッ素系多孔質部材における空隙をシリコンゴムで塞がないで、これを複合体として用いた場合（複合体の摩擦係数が最も小さい状態）、該複合体にトナーの埋まり込

み（染み込み）が顕著であり、10,000枚の走行試験では問題なかったものの、その後では、画質を悪化させ易いことが確認されている。

【0051】前記シリコンゴムの含浸量が増えていくと、摩擦係数が大きくなり、摩耗量は増え、画質も悪化する傾向にある。これは、摩擦力が増加し、定着ローラ1の表面より、複合体11の方が柔らかく、そのため複合体11が摩滅し易い状態にあると考えられる。また、この摩滅に生じた摩耗粉が定着ローラ1と複合体11との間に介在し、更に定着ローラ1も摩滅、摩耗しているものと考えられる。なお、この摩耗量と画質との影響関係は、密接に相関し、摩耗量を制御すれば、画質も制御できることがわかる。

【0052】以上の結果より、摩擦係数としては、0.1～0.8程度が好ましく、0.1～0.6がより好ましいと考えられる。前記摩擦係数が0.1～0.8の範囲内にある場合、複合体11表面にシリコンゴムが殆ど存在しない状態である。この場合、実験3において検証する硬度は、複合体11における空孔率を変化させなければ、ほぼ一定であった。

【0053】

【表2】



	0.08	0.15	0.3	0.5	0.8	1	1.5	2
1000(枚)	○	○	○	○	○	○	○	△
5000	○	○	○	○	○	○	△	×
10000	○	○	○	○	○	○	△	×
20000	○	○	○	○	○	○	×	×
50000	○	○	○	○	○	○	×	×
80000	○	○	○	○	○	△	×	×
100000	○	○	○	○	○	△	×	×
120000	○	○	○	○	○	△	×	×
150000	○	○	○	○	○	×	×	×
180000	○	○	○	○	○	×	×	×
200000	○	○	○	○	△	×	×	×

【0054】(実験3)次に、硬度についての検討を行った。ここで、オイルレスの定着プロセスで使用される代表的な定着ローラの表面材料であるPFAは、島津製作所製超微小硬度計の軟材料の測定法によれば、1.98であった。よって、温度検知装置における複合体11の硬度はこれより柔らかいことが必要となる。従来の温度検知装置におけるPTFEテープの場合は、前記硬度が2.03であるので定着ローラ1の表面に傷をつけていることが考えられる。

【0055】複合体11の硬度が、どの程度であれば定着ローラ1の表面材料であるPFAを傷つけないかを判

断するために、以下の検討を行った。複合体11の素材として、硬度を固くするためにPTFEの延伸状態を変化させた。即ち、PTFEの延伸を少なくし、空孔を少なくさせた。そして、シリコンゴムの含浸量は先述した通りとし、複合体11の表面に露出するシリコンゴムは一定量にした。前記実験2と同じ評価を行ったところ、図4及び表3に示したように、硬度が0.2～1.5のとき摩耗量及び画質欠陥が良好であった。

【0056】

【表3】

	0.15	0.2	0.3	0.5	0.8	1	1.5	1.8	2
初期	○	○	○	○	○	○	○	○	○
10000枚 押通後	△	○	○	○	○	○	○	△	×

【0057】(実験4)複合体11におけるフッ素系多孔質部材について検討した。前記実験1～3までは、前記フッ素系多孔質部材としてPTFEを延伸成形したものを使用したが、ここでは、これをテトラフルオロエチレン-パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体(PFA)及びテトラフルオロエチレン-ヘキサフルオロプロピレン-パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体(FEP)を使用して検討した。即ち、PTFEと同じ成形条

件で作製したPFA及びFEPについて前記実験3と同様の試験を行った。表4に示すように、PFAシートに対する摩擦係数は、0.2、0.4であった。表4に示すように、3種類の材料はほぼ同様の結果を示した。これより、PTFE以外にもPFA、FEPも使用可能であり、また、それらの性能はPTFEとほぼ同様であると考えられる。

【0058】

【表4】

	PTFE	PTFE	PFA	PFA	FEP	FEP
	摩擦係数0.2	摩擦係数0.4	摩擦係数0.2	摩擦係数0.4	摩擦係数0.2	摩擦係数0.4
摩耗率	0.05	0.04	0.04	0.05	0.05	0.05
10,000枚後の 画質	○	○	○	○	○	○

【0059】(実験5)前記実験1～4においては、複合体11におけるフッ素系多孔質部材を延伸成形により得ていたが、ここでは、粉体を焼結させて得た。このフッ素系多孔質部材について検討した。なお、複合体11の素材として、PTFEの外にPFA、FEPについても使用し、前記実験1と同様の試験を行った。定着ローラ1の表面のPFAに対する摩擦係数は、0.2、0.4であった。表5に示すように、3種類の材料はほぼ同様の結果を示し、また、それらは前記実験4とほぼ同様の結果を示した。よって、焼結成形法により得たフッ素系多孔質部材も、延

伸成形法により得たフッ素系多孔質部材と同様の性能を示すものと考えられる。

【0060】

【表5】

	二軸延伸	二軸延伸	焼結成形法	焼結成形法
	摩擦係数0.2	摩擦係数0.4	摩擦係数0.2	摩擦係数0.4
摩耗率	0.05	0.04	0.05	0.05
10,000枚後の 画質	○	○	○	○

【0061】(実験6)複合体11の厚みを変化させ

て、その熱応答性について検討した。複合体11の厚みを、それぞれ20、40、60、80、100、120、140、160、180、200 $\mu$ mとし、定着ローラ1の表面温度を160℃に制御した。さらに比較実験として、PTFEテープの厚みを、それぞれ50、80 $\mu$ mとして同様の試験を行った。定着ローラ1の表面温度の真値を、キーエンス社製赤外放射温度計IT2-50を用いて測定した。この際、一旦、ハロゲンランプが消灯し、温度降下があり、再度設定温度以下になった時点で、再点灯し、温度は再上昇するというサイクルとなるが、この状態の最低温度を、設定温度160℃と何℃ずれたかを基準に判断した。図5に示すように、厚みが160 $\mu$ m以下では、真値との温度ずれが1.5℃程度であり実用上問題のないレベルであると考えられる。応答速度の速度アップを考慮すると、100 $\mu$ m以下（ずれ：1℃以下）がより好ましいと考えられる。

【0062】（実験7）複合体11におけるフッ素系多孔質部材が一軸延伸成形により得られた場合の性能試験を前記実験1と同様にして行った。該フッ素系多孔質部材には一軸延伸に起因する繊維の配向が、定着ローラ1の表面の移動方向と平行の場合と該移動方向とほぼ垂直の場合とについて、前記実験1と同様の試験を行った。このとき、温度検知装置の接触荷重の線圧は2g/mmとした。

【0063】図6に示すように、配向方向が定着ローラ1の表面の移動方向と垂直である場合には、約50,000枚あたりから、定着ローラ1との接触部にトナーが堆積していくことが観られた。一方、配向方向が定着ローラ1の表面の移動方向と平行である場合には、前記実験1の場合と同様にトナーの付着等の問題は観られなかった。これより、複合体11におけるフッ素系多孔質部材が一軸延伸成形で得られた場合には、その配向方向が定着ローラ1の表面の移動方向と平行にするのが好ましいと考えられる。

【0064】（実験8）複合体11と温度検知装置本体との接着について検討した。前記実験1～7では、複合体11は温度検知装置本体に、室温加硫型の耐熱性シリコーンゴム接着剤により接着され、固定されていた。ここでは、この温度検知装置と、更に前記温度検知素子本体である金属薄板に貫通孔（0.5mm $\times$ 2）が形成されたものと、されていないものを用意し、複合体11が、折り曲げられて該温度検知素子本体の両方の表面に当接されかつ低温加硫型の耐熱性シリコーンゴム接着剤により該温度検知素子本体に接着された温度検知装置と、について以下の剥離試験を行った。即ち、一旦接着固定した複合体11の単面を先端部分のみピンセットで剥離させた後、この剥離した先端2mmほどのいわゆる耳の部分をクリックではさみ、これをばねばかりで引っ張り、この力を測定した。

【0065】表6に示すように、複合体11を温度検知装置本体の両面に接着したのもので、かつ前記金属薄板

に隙間があるものの場合、前記実験1～7で使用したような、複合体11を金属薄板の片面にしか接着していない温度検知装置に比べて、3倍ほどの強度があることが確認された。

【0066】

【表6】

	片面の み接着	両面接 着	両面接 着
		隙間なし	隙間あり
剥離力 (gf/mm)	31	71	105

【0067】（実験9）前記実験1～8では、離型剤であるオイルを供給しない状態で定着プロセスを行っていたが、オイルを供給した状態での定着プロセスについて試験を行った。試験は、富士ゼロックス社製A Color935に、複合体11（フッ素系多孔質部材=PFA、PFAとの摩擦係数=0.2、接触荷重の線圧=2g/mm）と、比較実験として、AColor935に搭載してある表面材料のポリイミド、及びPTFEの3種類について行った。

【0068】表7に示すように、3種類については大きな差はなく、その効果は同等と考えられる。これは、オイルの離型効果が大きいための現象と考えられる。逆に、離型剤のある状況下でも、本発明における複合体11の場合、摩擦量を悪化させたり、画質ディフェクトを与えることがないと考えられる。

【0069】

【表7】

	PTFE	PFA	複合材
摩擦量 ( $\mu$ m)	0	0	0

【0070】次に、インクジェットプリンター（富士ゼロックス（株）製、Jet Wind 500C）における乾燥ローラ（図1に示す構成と同様）に、本発明の温度検知装置を配設して評価したところ、前記実験1と同様の結果が得られた。なお、前記温度検知装置における前記フッ素系多孔質部材は、ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）を延伸成形したものであり、前記接触荷重の線圧等の条件は、前記実験1と同様にした。

【0071】

【発明の効果】本発明によると、前記従来における諸問題を解決することができる。また、本発明によると、長期的な使用においても、温度検出素子と定着ローラとの摩擦摩擦に起因する、画質の劣化、定着ローラの離型性の劣化等を生ずることなく、定着ローラ等の被温度測定物の表面温度を安定にかつ正確に、しかも迅速に検知することができる高性能な温度検知装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 図1は、本発明の温度検知装置の一実施例を示す概略説明図である。

【図2】 図2は、用紙挿通枚数と定着ローラ（加熱ローラ）の摩耗量（摩耗率）との関係を示す試験結果のグラフである。

【図3】 図3は、摩擦係数と摩耗量（摩耗率）との関係を示す試験結果のグラフである。

【図4】 図4は、硬度と摩耗量（摩耗率）との関係を示す試験結果のグラフである。

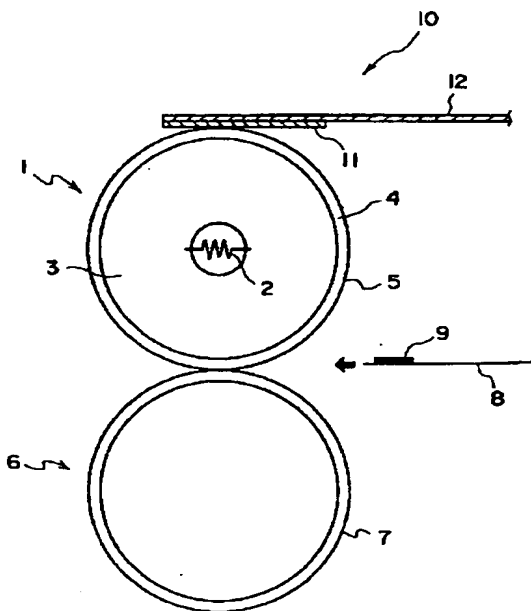
【図5】 図5は、複合体の厚みと真値からの温度のズレとの関係を示す試験結果のグラフである。

【図6】 図6は、用紙挿通枚数と定着ローラ（加熱ローラ）の摩耗量（摩耗率）との関係を示す試験結果のグラフである。

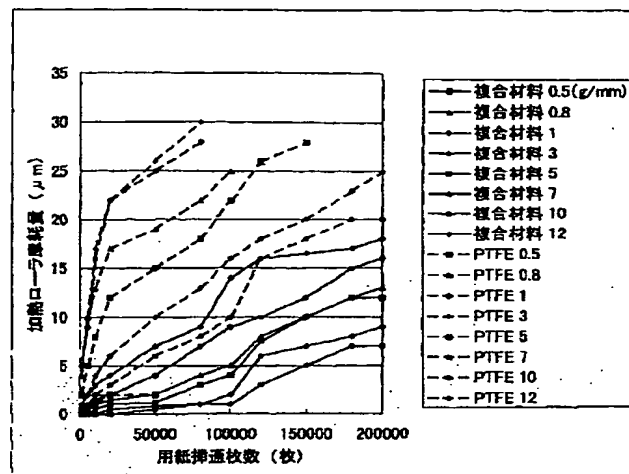
【符号の説明】

- 1 定着ローラ
- 2 ヒータランプ
- 3 芯金
- 4 弾性層
- 5 離型層
- 6 加圧ローラ
- 7 弾性層
- 8 用紙
- 9 トナー
- 10 温度検知装置
- 11 複合体
- 12 温度検知装置本体

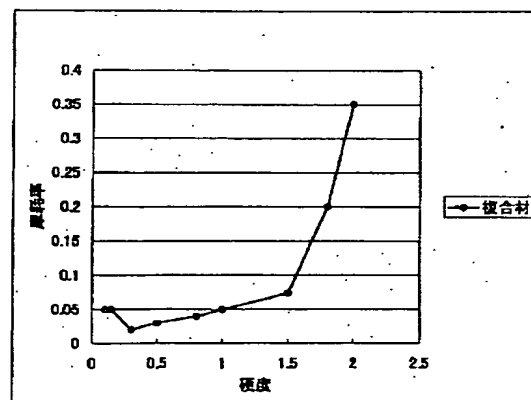
【図1】



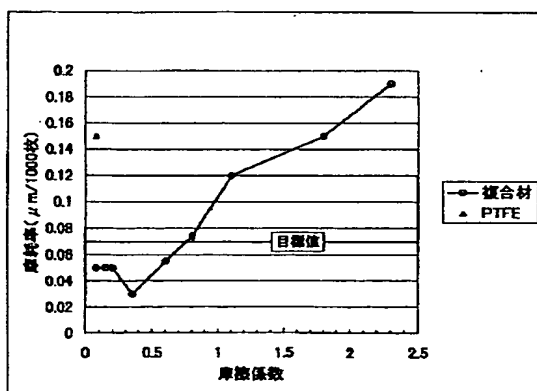
【図2】



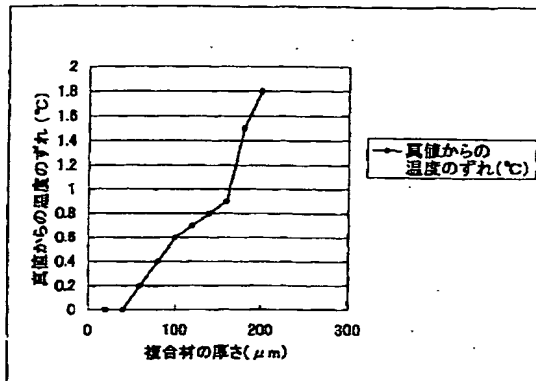
【図4】



【図3】



【図5】



【図6】

